

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07282265 A**

(43) Date of publication of application: 27 . 10 . 95

(51) Int. Cl. **G06T 7/00**
A63F 9/22
G01B 11/00
H04N 9/75

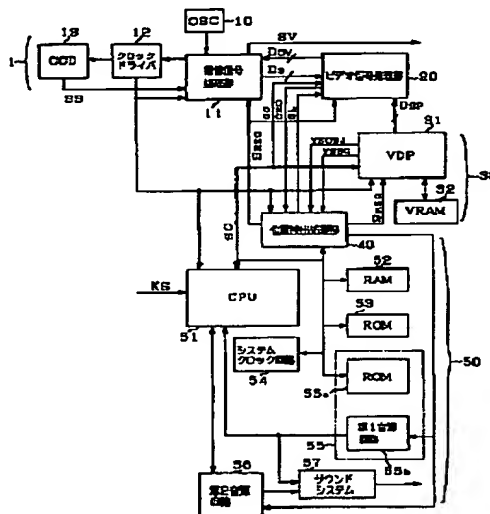
(21) Application number: **06092981**(71) Applicant: **CASIO COMPUT CO LTD**(22) Date of filing: **05 . 04 . 94**(72) Inventor: **YAMAGUCHI YOSHITO**(54) **IMAGE CONTROL UNIT**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent malfunction when a body other than an object of detection is present in a picked-up image by detecting the size of a chromakey area and sending an indication for stopping operation to a control means when the detected size exceeds a specific size.

CONSTITUTION: A position detection processing part 40 generates process screen maps, frame by frame, on the basis of a chromakey detection signal CRO as to a bat image included in sampling image data DS supplied from the side of an image pickup part 1, finds the coordinate position of a collision between the bat image and an object image (ball image) and the left-end and right-end coordinates and upper-end and lower-end coordinates of the bat image in a process screen according to block attributes read out of the process screen maps, and calculates the area and gravity center position. Further, the processing part 40 judges whether or not a chromakey-detected area is large enough to induce malfunction of the game, and decides that the game possibly malfunctions when the area exceeds a specific value, thereby forcibly ending the game.



(11)特許出願公開番号

特開平7-282265

(43)公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G O 6 T 7/00

A 6 3 F 9/22

G O 1 B 11/00

H04N 9/75

H

7459-5L

G O 6 F 15/ 70

3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全 21 頁)

(21)出願番号

特願平6-92981

(22) 出願日

平成6年(1994)4月5日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 山口 善登

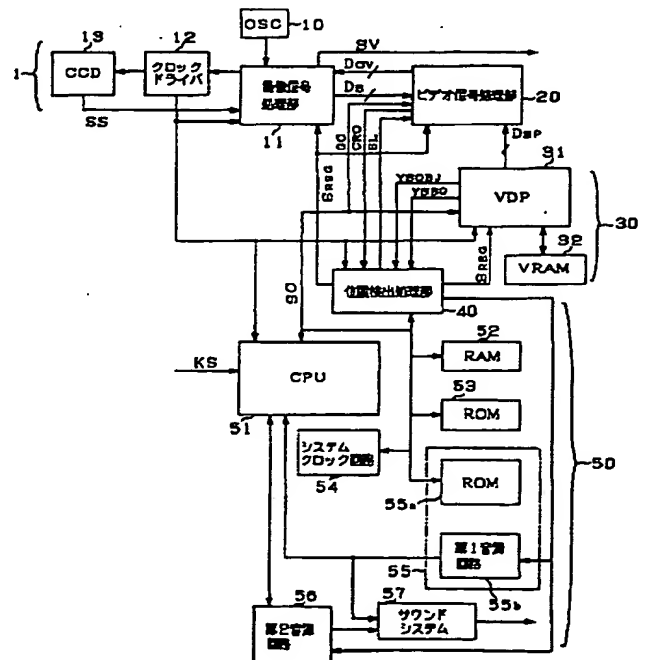
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 画像制御装置

(57) 【要約】

【目的】 検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止する画像制御装置を実現する。

【構成】ビデオ信号処理部20が撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出し、位置検出処理部40が当該クロマキー領域の面積を検出する。処理部40は検出した面積が所定値を超え場合、誤動作する虞があるとして、CPU51に強制終了するよう指示を出す。これにより、検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止することが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出すると共に、当該クロマキー領域の大きさを検出する検出手段と、

表示画面に表示されるコンピュータ画像の表示態様を、前記クロマキー領域によって形成されるクロマキー像の表示位置に応じて制御する制御手段と、
前記クロマキー領域が所定の大きさを超える否かを判別し、所定の大きさを超えた場合に、前記制御手段に動作停止を指示する指示手段とを具備することを特徴とする画像制御装置。

【請求項2】 前記指示手段は、前記クロマキー領域が所定の大きさを超える場合、検出対象以外の特定色の物体が前記撮像画像中に存在すると見做すことを特徴とする請求項1記載の画像制御装置。

【請求項3】 撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出するクロマキー抽出手段と、
表示画面に表示されるコンピュータ画像の表示態様を、前記クロマキー領域によって形成されるクロマキー像の表示位置に応じて制御する制御手段と、
前記クロマキー領域の面積が所定値を超えた場合に誤動作の可能性有りとして前記制御手段の処理を強制終了させる動作判定手段とを具備することを特徴とする画像制御装置。

【請求項4】 前記クロマキー抽出手段は、撮像フレーム毎に特定色のクロマキー領域を抽出することを特徴とする請求項3記載の画像制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、撮像画像から抽出した特定色画像に基づいて表示部に表示される画像の表示を制御する画像制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、操作パッド等の操作に応じてオブジェクト画像を動画制御したり、効果音を発生させたりする画像制御装置が各種実用化されている。なお、ここで言うオブジェクト画像とは、ゲーム画面に表示される「キャラクタ」を指し、背景となるバックグラウンド画面上に移動表示されるものである。この種の装置は、ビデオゲームあるいはTVゲームと呼ばれ、遊戯者の反射神経を問うシューティングゲームや、仮想的な現実感をシミュレートするゲーム等が知られている。

【0003】 このようなビデオゲームは、ゲーム操作に対応したビデオ信号を発生する画像処理部と、この画像処理部から供給されるビデオ信号を映像表示するディスプレイとから構成される。画像処理部は、CPU、ROMおよびRAM等から構成され、例えば、ROMバックに記憶された画像情報および制御情報を順次読み出し、画面背景となるバックグラウンド画像をディスプレイに表示すると共に、ゲーム操作に応じて対応するキャラク

タ（オブジェクト画像）を画面背景上に動画表示し、その動きに応じた効果音を発音するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 さて、上述した従来の画像制御装置では、表示される画像（バックグラウンド画像あるいはオブジェクト画像）の位置や形態を変化させてゲームを進行させる際、その入力形態としては操作パッド（外部スイッチ）を操作する態様が多い。この操作パッド（外部スイッチ）による入力操作は、例えば、ゲームの形態がスポーツゲーム等、遊戯者自身がゲームのプレーヤに成りきって、ボールを打つ、投げる等の動作を疑似的に行わせるものは、実際に遊戯者が体を動かす訳ではないから、今ひとつ現実味に欠けたものになってしまう。

【0005】 そこで、こうした背景の下で考えられるのは、例えば、遊戯者にそのゲームで用いられる道具（バット、ラケット等）を持たせ、その道具の動きを検出して表示画面内のオブジェクト画像（ボール像あるいは対戦者像）の動きを制御する方式である。道具の動きや位置を検出する方法としては、クロマキー検出（特定色画像検出）手法が挙げられるが、実際に採用するには問題がある。すなわち、撮像手段によって撮像された画像の中に、検出すべき道具と同一色の物体が存在した時、この物体と道具との見分けがつかなくなる点にある。こうした物体が撮像画像中に存在する状態でゲームを実行すると、必然的に誤動作の要因となり得る。

【0006】 そのため、このような弊害を回避する目的で、その物体のある部分を不感帯としてクロマキー検出されないようにする手法もあるが、検出すべき道具と同一色の物体が数多く存在したり、そのサイズが大きくなると、不感帯自身が正常なゲーム動作を妨げる要因にも成り得る。したがって、以上を換言すれば、従来の画像制御装置では、検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止し得ないという問題を備えている。本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止する画像制御装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出すると共に、当該クロマキー領域の大きさを検出する検出手段と、表示画面に表示されるコンピュータ画像の表示態様を、前記クロマキー領域によって形成されるクロマキー像の表示位置に応じて制御する制御手段と、前記クロマキー領域が所定の大きさを超える否かを判別し、所定の大きさを超えた場合に、前記制御手段に動作停止を指示する指示手段とを具備することを特徴としている。

【0008】 また、請求項2に記載の発明によれば、前

記指示手段は、前記クロマキー領域が所定の大きさを越える場合、検出対象以外の特定色の物体が前記撮像画像中に存在すると見做すことを特徴としている。

【0009】さらに、請求項3に記載の発明にあっては、撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出するクロマキー抽出手段と、表示画面に表示されるコンピュータ画像の表示態様を、前記クロマキー領域によって形成されるクロマキー像の表示位置に応じて制御する制御手段と、前記クロマキー領域の面積が所定値を超えた場合に誤動作の可能性有りとして前記制御手段の処理を強制終了させる動作判定手段とを具備することを特徴としている。また、請求項4に記載の発明によれば、前記クロマキー抽出手段は、撮像フレーム毎に特定色のクロマキー領域を抽出することを特徴としている。

【0010】

【作用】本発明にあっては、検出手段が撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出すると共に、当該クロマキー領域の大きさを検出し、制御手段が表示画面に表示されるコンピュータ画像の表示態様を、前記クロマキー領域によって形成されるクロマキー像の表示位置に応じて制御する。そして、指示手段は、前記クロマキー領域が所定の大きさを越える否かを判別し、所定の大きさを越えた場合に、前記制御手段に動作停止を指示する。この結果、検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止することが可能になる。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

A. 実施例の概要

図1は、本発明による画像制御装置の全体構成を示す外観図であり、バッティングゲームに適用した一例を図示するものである。この図において、1はCCD等の固体撮像素子を備える撮像部であり、バッテリーボックス（図示略）上で構える遊戯者Bを撮像する。ここで、遊戯者Bは、例えば、クロマキー検出用として青色に着色されたバットBATを用いてバッティング動作する。2は装置本体であり、撮像部1から供給される撮像信号にクロマキー検出を施し、実画像におけるバットBATの位置を判別する。実画像とは、撮像部1によって撮像される画像を指す。また、装置本体2は、ゲームの背景シーンとなるバックグラウンド画像BGと、このバックグラウンド画像BG上で移動表示されるオブジェクト画像OBJとを合成し、これをコンピュータグラフィック画像（以下、CG画像と称す）としてディスプレイ3に表示する。ディスプレイ3に表示されるCG画像は、例えば、背景シーン上での投手のスローイング動作像と、スローイングに応じたボールの飛翔像とから構成される。

【0012】さらに、装置本体2は、図2（イ）に示すように、CG画像中から「ボール」の重心位置を求める一方、同図（ロ）に示すように、実画像からクロマキー

検出された「バットBAT」像の重心位置を算出する。そして、CG画像中の「ボール」と実画像中の「バットBAT」とが衝突するか否かを所定タイミング毎に判定し、衝突する際には、ミートするタイミング時点で両重心位置の差に応じて打撃具合を求める。例えば、図2（ハ）のように、衝突時点に両重心位置が一致すれば、ジャストミートとして「ホームラン」とするように現実に近いシミュレーションを行う。

【0013】B. 実施例の構成

次に、図3を参照して撮像部1および装置本体2の電氣的構成について説明する。

（1）撮像部1の構成

撮像部1は、構成要素10～13から構成されている。10は発振回路であり、8倍オーバーサンプリング信号 $8f_{sc}$ を発生して出力する。11は撮像信号処理部であり、8倍オーバーサンプリング信号 $8f_{sc}$ を次段のクロックドライバ12に供給すると共に、CCD13から出力される撮像信号SSをサンプリング画像データDsに変換する。この撮像信号処理部11の構成については後述する。クロックドライバ12は、発振回路10から供給される8倍オーバーサンプリング信号 $8f_{sc}$ に基づき、水平駆動信号、垂直駆動信号、水平／垂直同期信号および帰線消去信号等の各種タイミング信号を発生する一方、上記水平駆動信号および垂直駆動信号に対応する撮像駆動信号を発生してCCD13に供給する。CCD13は、この撮像駆動信号に従って対象物を撮像してなる撮像信号SSを発生する。

【0014】撮像信号処理部11は、CCD13から供給される撮像信号SSをコンディショニングした後、A/D変換してサンプリング画像データDsを発生するものであり、その概略構成について図4を参照して説明する。図4において、11aはサンプリング回路であり、上述したクロックドライバ12から供給される4倍オーバーサンプリング信号 $4f_{sc}$ に応じて撮像信号SSをサンプルホールドして次段へ出力する。11bはサンプリングされた撮像信号SSを所定レベルに変換して出力するAGC（自動利得制御）回路である。11cは、撮像信号SSのガンマ特性を $\gamma=1/2$ に補正して出力する γ 補正回路である。11dは、このガンマ補正された撮像信号SSを8ビット長のサンプリング画像データDsに変換して出力するA/D変換回路である。サンプリング画像データDsは、後述するビデオ信号処理部20に供給される。11eはビデオ信号処理部20から供給されるコンポジット映像信号Dcvをアナログビデオ信号Svに変換して前述したディスプレイ3に供給するD/A変換回路である。

【0015】（2）装置本体2の構成

次に、図3～図8を参照して装置本体2の構成について説明する。装置本体2は、ビデオ信号処理部20、画像処理部30、位置検出処理部40および制御部50から

構成されており、以下、これら各部について詳述する。

①ビデオ信号処理部20の構成

ビデオ信号処理部20は、撮像部1から供給されるサンプリング画像データD_Sに対して色差変換処理とクロマキー検出処理とを施し、その結果を後述する位置検出処理部40に供給する。また、この処理部20は、後述する画像処理部30から供給される画像処理データD_{SP}をコンポジット映像信号D_{CV}に変換し、前述したD/A変換回路11e(図4参照)に供給する。なお、この画像処理データD_{SP}とは、バックグラウンド画像BGと、当該バックグラウンド画像BG上に移動表示されるオブジェクト画像OBJとを合成したCG画像を形成するデータである。

【0016】ここで、図5を参照して上記各処理を具現するビデオ信号処理部20の構成について説明する。図5において、20aは色分離フィルタであり、サンプリング画像データD_Sを信号Y_e(イエロー)、信号C_y(シアン)および信号G(グリーン)に色分離して次段へ出力する。20bは映像信号中における変化点の前後に対して輝度変調を施して画質調整する輪郭補正回路である。20cはホワイトバランス回路であり、各信号Y_e、C_y、Gを規定レベルに設定して出力する。20dはバンドパスフィルタで構成される分別フィルタであり、各信号Y_e、C_yを信号R(赤)および信号B(青)に分別して出力する。20eは三原色を表わす信号R、G、Bを各8ビット長の輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yに変換するマトリクス回路である。

【0017】20fはクロマキー信号発生回路であり、色差信号B-Y、R-Yが所定レベルに達した場合に「H」レベルのクロマキー検出信号CROを発生する。すなわち、この回路20fでは、図6に示すように、色差B-Yの最大/最小レベルB-Y_{MAX}、B-Y_{MIN}と、色差R-Yの最大/最小レベルR-Y_{MAX}、R-Y_{MIN}とが予め定められており、これらレベルによって規定された色差領域Eに色差信号B-Y、R-Yが収まる場合、特定色を検出した旨を表わす「H」レベルのクロマキー検出信号CROを出力する。なお、この実施例においては、上記領域Eを「青色」としており、具体的には、遊戯者Pが把持する青色に着色されたバットBAT像を検出した時に「H」レベルのクロマキー検出信号CROを生成する。

【0018】次に、再び図5を参照してビデオ信号処理部20の構成について説明を続ける。20gは、VDP31(後述する)から供給される画像処理データD_{SP}(RGB信号)を輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yに変換するマトリクス回路である。20hはセレクタであり、位置検出処理部40から供給される選択信号SLに応じてマトリクス回路20eの出力、あるいはマトリクス回路20hの出力のいずれか一方を選択して次段へ供給する。20iはモジュレータである。モジュレー

タ20iは、セレクタ20hを介して供給される輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yに各種同期信号(水平/垂直同期信号および帰線消去信号)を重畳したディジタルコンポジット映像信号D_{CV}を生成する。

【0019】上記構成によれば、ビデオ信号処理部20は、撮像部1から供給されるサンプリング画像データD_Sに対して特定色のクロマキー検出を施し、その結果をクロマキー検出信号CROとして位置検出処理部40(後述する)側へ供給する。また、この処理部20は、画像処理部30側から入力される画像処理データD_{SP}(RGB信号)、あるいは撮像部1から供給されるサンプリング画像データD_Sのいずれかを選択信号SLに応じて選択し、選択されたデータをコンポジット映像信号D_{CV}に変換して出力する。なお、選択信号SLは、後述する位置検出処理部40から供給される信号である。

【0020】②画像処理部30の構成

次に、画像処理部30の構成について説明する。画像処理部30は、ビデオデータプロセッサ(以下、VDPと略す)31とVRAM32とから構成される。このVDP31の基本的機能は、VRAM32に格納されるバックグラウンド画像データD_{BC}およびオブジェクト画像データD_{OB}を制御部50(後述する)側から供給される制御信号SCに応じて読み出し、これを1走査ライン毎のドット表示色を表わす画像処理データD_{SP}を発生することにある。以下、図7を参照して各部の構成について詳述する。

【0021】図7において、31aはCPUインタフェース回路であり、制御部50を構成するCPU51のバスを介して供給される制御信号SCに応じて構成要素31b~31dに各種制御指示を与える。制御信号SCは、バックグラウンド画像BGおよびオブジェクト画像OBJを表示制御する各種コマンドや、VRAM32にDMA転送されるバックグラウンド画像データD_{BC}およびオブジェクト画像データD_{OB}から形成される。31bはVRAMコントロール回路であり、構成要素31a、31cおよび31dから供給される制御信号に対応してVRAM32とのデータ授受を行う。

【0022】すなわち、上記CPUインタフェース回路31aからDMA転送する旨の制御信号SCを受けた場合には、当該回路31aを介してDMA転送されるバックグラウンド画像データD_{BC}、あるいはオブジェクト画像データD_{OB}を所定の記憶エリアに格納する。また、バックグラウンドコントロール回路31cからバックグラウンド画像データD_{BC}を読み出す旨の指示を受けた場合、対応するデータD_{BC}を読み出して回路31c側に返送する。これと同様に、オブジェクトコントロール回路31dからオブジェクト画像データD_{OB}を読み出す旨の指示を受けた場合、対応するデータD_{OB}を読み出して回路31d側に返送する。

【0023】バックグラウンドコントロール回路31c

は、回路 31a を介して制御部 50 側から与えられるバックグラウンド表示制御コマンドに基づき、VRAM コントロール回路 31b を経由して読み出されたバックグラウンド画像データ D_{BG} に対して表示位置を指定した後、色差データ処理回路 31e へ供給する。

【0024】オブジェクトコントロール回路 31d は、回路 31a を介して制御部 50 側から与えられるオブジェクトテーブルデータ T_{OB} をオブジェクトテーブル RAM 31f に書き込む。このオブジェクトテーブルデータ T_{OB} とは、表示画面におけるオブジェクト画像データ D_{OB} の表示位置を指定する座標データである。また、当該回路 31d は、オブジェクト表示制御コマンドに応じて VRAM 32 から読み出されたオブジェクト画像データ D_{OB} に対し、上記オブジェクトテーブルデータ T_{OB} を参照して表示位置を求めると共に、1 走査ライン分のオブジェクト画像データ D_{OB} をラインバッファ RAM 31g に一時記憶する。ラインバッファ RAM 31g に一時記憶されるオブジェクト画像データ D_{OB} は、1 走査毎に更新される。この RAM 31g から読み出されたオブジェクト画像データ D_{OB} は、色差データ処理回路 31e に供給される。

【0025】色差データ処理回路 31e は、バックグラウンドコントロール回路 31c およびオブジェクトコントロール回路 31d から供給される 8 ビット長の画像データ D_{BG} 、 D_{OB} を、周知のカラールックアップテーブル RAM 31h を参照して各 4 ビット長の R 信号、G 信号および B 信号から形成される画像処理データ D_{SP} に変換して出力する。また、色差データ処理回路 31e は、画像処理データ D_{SP} (RGB 信号) の他、信号 Y_{SBG} および信号 Y_{SOBJ} を発生する。この信号 Y_{SBG} および信号 Y_{SOBJ} は、現在出力している画像処理データ D_{SP} がバックグラウンド画像データ D_{BG} に対応するものであるか、あるいはオブジェクト画像データ D_{OB} に対応するものであるかを表わす信号である。例えば、現在出力している画像処理データ D_{SP} がバックグラウンド画像データ D_{BG} に対応するものである時には、信号 Y_{SBG} が「H (ハイ)」となり、信号 Y_{SOBJ} が「L (ロウ)」になる。一方、これとは逆に画像処理データ D_{SP} がオブジェクト画像データ D_{OB} に対応するものであれば、信号 Y_{SBG} が「L」となり、信号 Y_{SOBJ} が「H」になる。

【0026】このように、画像処理部 30 では、制御部 50 側から DMA 転送されるバックグラウンド画像データ D_{BG} およびオブジェクト画像データ D_{OB} を VRAM 32 に格納しておき、CPU 51 から供給される制御信号 SC (各種表示制御コマンド) に応じてこの VRAM 32 から画像データ D_{BG} あるいは画像データ D_{OB} を読み出し、これを 1 走査ライン毎のドット表示色を表わす画像処理データ D_{SP} を発生すると共に、当該画像処理データ D_{SP} の属性を表わす信号 Y_{SBG} および Y_{SOBJ} を出

力する。

【0027】③位置検出処理部 40 の構成

位置検出処理部 40 は、複数のロジック素子を配列してなるゲートアレイ、ラインバッファおよびワーク RAM とから構成されており、後述する制御部 50 の指示の下にサンプリング画像データ D_s 中に含まれるクロマキー像と、オブジェクト画像データ D_{OB} によって形成されるオブジェクト画像との衝突座標位置や、これら画像の重心位置等を予め定められたロジックに基づいて論理演算する。上記ラインバッファ (図示略) は、ビデオ信号処理部 20 から供給されるクロマキー検出信号 CRO を一時記憶する。ワーク RAM には、ゲートアレイによって論理演算された各種の演算結果が一時記憶されるようになっている。

【0028】この位置検出処理部 40 は、上述した VDP 31 から供給される信号 Y_{SBG} および Y_{SOBJ} に基づき、前述した選択信号 SL を発生してビデオ信号処理部 20 に与え、サンプリング画像データ D_s (実画像) と画像処理データ D_{SP} (CG 画像) との重なり具合、つまり、画面表示される画像の優先順位 (前後関係) を制御する。さらに、処理部 40 は、制御部 50 の指示の下に前述した撮像信号処理部 11、ビデオ信号処理部 20 および VDP 31 へそれぞれレジスタコントロール信号 S_{REG} を供給し、各部レジスタのデータセット / リセットを制御する。

【0029】次に、図 8 を参照して位置検出処理部 40 のワーク RAM の記憶エリアについて説明する。この図において、E1 は初期画面エリアであり、水平方向 (走査ライン) 当り 96 ドット、垂直方向に 96 ラインから形成される初期画面のデータを一時記憶する。初期画面のデータとは、ゲーム開始に先立って撮像されたシーン内に存在するクロマキー検出結果を指す。シーン内にクロマキー検出色 (例えば、青色) の物体が存在した場合、前述したバット BAT (図 1 参照) の一部と誤認する虞がある。そこで、初期画面エリア E1 に一時記憶されるデータは、クロマキー検出されたドット位置をバット BAT (図 1 参照) と誤認しないようにするため、当該ドット位置を不感帯とする際に用いられる。

【0030】E2 は水平方向 96 ドット、垂直方向 96 ラインで形成される処理画面エリアであり、実画像においてクロマキー検出されるバット BAT 像と、CG 画像中のオブジェクト画像 (本実施例では、ボール像) とが 1 フレーム毎に更新記憶される。E3 ~ E4 は、それぞれ 1 フレーム毎に更新される処理画面でのバット BAT 像の上端 / 下端位置を一時記憶する上端座標エリア、下端座標エリアである。E5 ~ E6 は、それぞれ 1 フレーム毎に更新される処理画面でのバット BAT 像の左端 / 右端位置を一時記憶する左端座標エリア、右端座標エリアである。E7 は第 1 の衝突座標エリアである。第 1 の衝突座標エリア E1 とは、バット BAT 像とオブジェク

ト画像（ボール像）との重なり（衝突）が最初に検出される走査ライン中の交点を、処理画面上の座標として表現したものである。また、第2の衝突座標エリアE8は、バットBAT像とオブジェクト画像（ボール像）との重なりが最後に検出される走査ライン中の交点を、処理画面上の座標として表現したものである。

【0031】E9は重心座標エリアであり、実画像にてクロマキー検出されるバットBAT像の面積に基づき算出される重心位置を処理画面上の座標位置が記憶される。E10は、実画像にてクロマキー検出されるバットBAT像の面積が記憶される面積エリアである。この面積エリアE10にセットされる面積は、ブロック個数で表わされる。ここで言うブロックとは、処理画面において水平方向6ドット、垂直方向2ラインからなる12ドット領域を指す。この12ドット領域から形成されるブロック中に、「6ドット」以上のクロマキー検出があった場合、そのブロックがバットBAT像の面積として見做される。

【0032】④制御部50の構成

次に、再び図3を参照して制御部50の構成について説明する。制御部50は、構成要素51～57から構成される。CPU51は装置本体2の操作パネルに配設される各種操作子をキースキャンし、これに応じて生成される操作子信号KSに応じて装置各部を制御するものであり、その動作の詳細については後述する。このCPU51は、内部タイマを備え、当該タイマによってカウントされるゲームカウンタ値に基づきゲーム進行を管理する。また、CPU51は、周知のDMAコントローラを備えており、ゲーム動作に必要な各種データ（バックグラウンド画像データD_{BG}やオブジェクト画像データD_{OB}、あるいはオブジェクトテーブルデータT_{OB}）を前述した画像処理部30へDMA転送するよう構成されている。さらに、CPU51は、ゲーム動作に応じて画像制御に必要な制御信号SCを発生して各処理部へ動作指示を与える。52はRAMであり、CPU51のワークエリアとして各種演算結果やフラグ値が一時記憶される。53はCPU51の動作を管理するOS（オペレーションシステム）プログラムが記憶されるROMである。54はCPU51の制御の下に装置全体の動作を規定するシステムクロックを発生するシステムクロック回路である。

【0033】55は装置本体2に対して挿脱自在に装着されるゲームカートリッジであり、ROM55aと第1音源回路55bとから構成されている。ROM55aは、CPU51にロードされるアプリケーションプログラムである。なお、この実施例においては、前述したように、打撃練習をシミュレートするゲームプログラムが記憶されている。55bは第1音源回路であり、CPU51側から位置検出処理部40を介して供給されるイベントデータに基づき、ゲーム動作に対応したゲーム効果

音を合成し、これを楽音信号としてCPU51へ出力する。56は第2音源回路であり、ゲーム進行に対応した楽曲、例えば、オープニングやエンディング等の楽曲を楽音合成して出力する。57はサウンドシステムであり、上記第1音源回路55bおよび第2音源回路56から供給される楽音信号に対してノイズ除去等のフィルタリングを施した後、これを増幅して出力する。

【0034】なお、上述した第1および第2音源回路55b、56は、CPU51から所定タイミング毎にイベント情報が供給されることによってゲーム音を楽音合成する。また、CPU51側は、第1および第2音源回路55b、56からデータ要求信号（後述する）が供給される毎に監視タイマWTをリセットする構成を有しており、この監視タイマWTがオーバーフローすると、上記ゲームカートリッジ55が装置本体2から抜き取られたとしてその動作を停止する。この結果、ゲームカートリッジ55には、CPU51に連係して動作する第1音源回路55bが必須となり、当該回路55bを持たないゲームカートリッジではゲーム動作をさせない構成となっている。

【0035】C. 実施例の動作

次に、上記構成による実施例の動作について説明する。ここでは、まず、前述した位置検出処理部40の動作について説明した後、制御部50（CPU51）の動作について説明する。

（1）位置検出処理部40の動作

ここでは、位置検出処理部40の動作について図9～図15を参照して説明する。この処理部40では、制御部50の指示の下に、サンプリング画像データDSに含まれるバットBAT像をクロマキー検出信号CROに基づいて検出し、当該バットBAT像とオブジェクト画像データD_{OB}によって形成されるオブジェクト画像（ボール像）との衝突座標位置や、これら画像の重心位置をする。以下、こうした動作の詳細について説明する。

【0036】①メインルーチンの動作

まず、装置本体2に電源が投入され、CPU51側からシステムリセットを表わす制御信号SCが位置検出処理部40に供給されたとする。そうすると、位置検出処理部40は、上記制御信号SCに基づいて図9に示すメインルーチンを実行してステップSA1に処理を進める。まず、ステップSA1では、自身の内部レジスタをリセット、あるいは初期値をセットするイニシャライズを行う一方、撮像信号処理部11、ビデオ信号処理部20およびVDP31へそれぞれレジスタセットを指示するレジスタコントロール信号S_{REG}を供給し、次のステップSA2に進む。

【0037】ステップSA2では、「初期画面マップ」が作成されているか否かを判断する。ここで、例えば、「初期画面マップ」が作成されていない場合、判断結果は「NO」となり、次のステップSA3に処理を進め

る。「初期画面マップ」とは、ゲーム開始に先立って、撮像部1が撮像する撮像画面内に、バットBAT（図1参照）と同色の物体が存在するかどうかを確認するためのものである。そして、ステップSA3に進むと、複数フレーム分のクロマキー検出結果を重ね合わせ、これをワークRAMの初期画面エリアE1（図8参照）に格納し、初期画面内に存在するクロマキー検出ブロックを「不感帯」と見做すための「初期画面マップ」を作成する。

【0038】こうして「初期画面マップ」の作成がなされると、位置検出処理部40は、次のステップSA4に処理を進める。なお、「初期画面マップ」が予め用意されている場合には、上記ステップSA2の判断結果は「YES」となり、ステップSA4に進む。ステップSA4では、レジスタX、Yの値をゼロリセットする。なお、このレジスタX、Yには、水平方向96ドット、垂直方向96ラインで形成される画面座標に相当する値が処理内容に応じて順次セットされる。

【0039】次に、ステップSA5に進むと、位置検出処理部40は、ラインバッファに一時記憶されたクロマキー検出信号CROに対してブロック単位毎のクロマキー検出を施す。ブロック単位のクロマキー検出とは、ラインバッファから読み出したクロマキー検出信号CROを水平方向6ドット、垂直方向2ラインからなるブロックに区分けし、「H」レベルのクロマキー検出信号CROがブロック当り「6ドット」以上存在した時に、当該ブロックの属性を「クロマキー有り」と見做すものである。こうしたクロマキー検出の結果は、前述した処理画面エリアE2（図8参照）にブロック属性としてストアされ、これが「処理画面マップ」となる。

【0040】次いで、ブロック単位毎のクロマキー検出がなされると、位置検出処理部40は、次のステップSA6に進み、クロマキー検出された実画像のバットBAT像とCG画像中におけるオブジェクト画像OBJ（ボール像）との衝突の有無を検出し、衝突する場合にはその衝突座標を求める。そして、ステップSA7に進むと、処理部40は、レジスタXの値を1インクリメントし、続いて、ステップSA8ではレジスタXの値が「96」、つまり、1走査ライン分の処理が完了したか否かを判断する。ここで、レジスタXの値が「96」に達していない場合には、判断結果が「NO」となり、1走査ライン分の処理が完了する迄、上記ステップSA5～SA7を繰り返す。

【0041】一方、1走査ライン分の処理が完了すると、ここでの判断結果が「YES」となり、ステップSA9に進み、レジスタXの値を再びゼロリセットすると共に、レジスタYの値を1インクリメントして走査ラインを垂直方向に更新する。そして、ステップSA10に進むと、処理部40はレジスタYの値が「96」であるか否かを判断する。ここで、レジスタYの値が「96」

に達していない場合には、判断結果が「NO」となり、上述したステップSA5～SA9を繰り返す。そして、1フレーム分の走査が完了すると、ここでの判断結果が「YES」となり、ステップSA11に処理を進める。

【0042】ステップSA11では、上記ステップSA5においてクロマキー検出されたブロックに基づき、クロマキー像の左端/右端座標および上端/下端座標を算出し、これらをワークRAMの記憶エリアE3～E6（図8参照）に記憶する一方、クロマキー検出されたブロック個数から当該クロマキー像の面積を求める。なお、記憶エリアE3～E4は、それぞれ1フレーム毎に更新される検出枠内でのクロマキー像の上端/下端位置を一時記憶し、記憶エリアE5～E6は、それぞれ1フレーム毎に更新される検出枠内でのクロマキー像の左端/右端位置を一時記憶する。また、ブロック個数から算出される面積は、記憶エリアE10に格納される。

【0043】このようにして実画像からバットBAT像をクロマキー検出すると、ステップSA12に進み、当該バットBAT像の重心位置を求める。この後、レジスタKFに格納されている警告フラグが「1」であるかどうか判定し（ステップSA13）、「1」であれば、ステップSA14に進み、割り込み信号を出力する。続いて、ステップSA15において割り込みフラグが「1」かどうか判定し、「1」であれば、ステップSA16に進み、CPU51に対して割り込み信号を出力する。これ以後、位置検出処理部40はその処理をステップSA4に戻し、上述した動作を繰り返し、「バット」と「ボール」との対応関係をフレーム毎に求める。なお、上記レジスタKFに格納される警告フラグの意味するところについては追って説明する。

【0044】②初期画面マップ作成ルーチンの動作
次に、図10を参照して初期画面マップ作成ルーチンの動作について説明する。上述したように、初期画面マップが作成されていない場合、位置検出処理部40はステップSA3に処理を進め、図10に示す初期画面マップ作成ルーチンを実行してステップSB1に処理を進める。ステップSB1では、内部レジスタにセットされるサンプリング回数nを読み出す。サンプリング回数nとは、撮像部1から供給されるクロマキー検出信号CROを何フレーム分取り込むかを表わすものである。次いで、ステップSB2に進むと、レジスタX、Yの値をゼロリセットし、次のステップSB3に進む。ステップSB3では、ラインバッファに書き込まれたクロマキー検出信号CROの内、X方向（水平方向）の6ドット分、Y方向（垂直方向）の2ライン分、すなわち、1ブロック分を読み出す。

【0045】次いで、ステップSB4に進むと、この読み出した1ブロック中に「6ドット」以上の「H」レベルのクロマキー検出信号CROが存在するか否かを判断する。ここで、「6ドット」以上存在しなければ、「ク

「クロマキー無し」として判断結果が「NO」となり、ステップSB5に進む。ステップSB5では、そのブロック属性を「0」として次のステップSB7へ処理を進める。一方、これに対し、「6ドット」以上存在すると、「クロマキー有り」とされて、判断結果が「YES」となり、ステップSB6に進む。ステップSB6では、そのブロック属性を「1」にセットし、次のステップSB7へ処理を進める。ステップSB7では、最初のフレームであるか否かを判断する。ここで、最初にサンプリングしたフレームであると、判断結果は「YES」となり、ステップSB8に進む。

【0046】ステップSB8に進むと、位置検出処理部40は、現レジスタX、Yの値に応じて初期画面エリアE1へ判定したブロック属性をストアする。そして、この後、ステップSB9に進み、レジスタXの値を1インクリメントし、指定ブロックの番号を歩進させる。次に、ステップSB10に進むと、この歩進された指定ブロックの番号が「96」、つまり、1走査（水平）ライン分完了したか否かを判断する。ここで、完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSB11に進む。ステップSB11では、レジスタYの値が「96」、つまり、1フレーム分終了したか否かを判断する。ここで、1フレーム分の処理が終了していない場合には、判断結果が「NO」となり、前述したステップSB3に戻る。これにより、ステップSB3～SB6が繰り返され、次のブロック属性が判定される。

【0047】そして、例えば、いま、1走査（水平）ライン分のブロック属性の判定が完了したとすると、ステップSB10の判断結果が「YES」となり、処理部40はステップSB13へ処理を進める。ステップSB13では、レジスタXをゼロリセットする一方、レジスタYの値を1インクリメントして走査ラインを更新する。そして、この後、再び、ステップSB11を介してステップSB3以降のブロック判定がなされる。次いで、1フレーム分のブロック属性について判定が完了すると、上述したステップSB11の判断結果が「YES」となり、ステップSB12に進む。ステップSB12では、サンプリング回数nが設定回数に達したか否かを判断する。

【0048】ここで、設定回数に達していない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSB14へ処理を進める。ステップSB14では、サンプリング回数nを歩進させ、再び前述したステップSB2以降を実行する。こうして1回目の初期画面マップが作成され、2回目の初期画面マップの作成を行う過程で、ステップSB7に進むと、ここでの判断結果が「NO」となり、ステップSB15に進む。ステップSB15では、先にストアされた対応ブロック属性をレジスタX、Yの値に応じて初期画面エリアE1から読み出す。そして、ステップSB16に進むと、先のブロック属性と、現在判定さ

れたブロック属性との論理和を求める。続いて、ステップSB8では、この論理和を新たなブロック属性としてレジスタX、Yの値に基づき初期画面エリアE1にストアする。そして、所定フレーム分の論理和が生成されると、上述したステップSB12の判断結果が「YES」となり、このルーチンを終了し、位置検出処理部40の処理は前述したメインルーチンへ復帰する。

【0049】③処理画面マップ作成ルーチンの動作以上のようにして初期画面マップが作成されると、位置検出処理部40はステップSA5を介して図11に示す処理画面マップ作成ルーチンを実行してステップSC1に処理を進める。ステップSC1では、ラインバッファに書き込まれたクロマキー検出信号CROの内、X方向（水平方向）6ドット、Y方向（垂直方向）2ラインからなる1ブロックを読み出す。次いで、ステップSC2に進むと、その読み出した1ブロック内に「6ドット」以上の「H」レベルのクロマキー検出信号CROが存在するか否かを判断する。ここで、「6ドット」以上存在しなければ、「クロマキー無し」として判断結果が「NO」となり、ステップSC3に進む。ステップSC3では、そのブロック属性を「0」として次のステップSC4へ処理を進める。ステップSC4では、この判定されたブロック属性をレジスタX、Yの値に基づき処理画面エリアE2（図8参照）にストアする。

【0050】一方、上記ステップSC2の判断結果が「YES」となった場合、すなわち、1ブロック内に「6ドット」以上の「H」レベルのクロマキー検出信号CROが存在する時には、処理部40はステップSC5に処理を進める。ステップSC5では、リジェクトスイッチSRがオン操作されているか否かを判断する。このリジェクトスイッチSRとは、装置本体2の操作パネルに配設されるスイッチであり、そのスイッチ操作に応じて「不感帯」を設けるか否かを設定するものである。ここで、当該スイッチSRがオン設定されている場合には、初期画面マップに記憶されたクロマキー検出ブロックを「不感帯」と見做すようにする。

【0051】すなわち、上記ステップSC5において、リジェクトスイッチSRがオン設定されている場合には、判断結果が「YES」となり、次のステップSC6に進む。ステップSC6では、初期画面エリアE1からレジスタX、Yの値に応じて対応するブロック属性を読み出す。次いで、ステップSC7に進むと、初期画面エリアE1から読み出したブロック属性が「1」であるか否かを判断する。ここで、当該ブロック属性が「1」である時、その判断結果は「YES」となり、上述したステップSC3に進み、ブロック属性を「0」に変更し、その後、ステップSC4を介して、この変更されたブロック属性をレジスタX、Yの値に応じて処理画面エリアE2に書き込む。この結果、初期画面マップに記憶されたクロマキー検出ブロックが「不感帯」に設定される訳

である。

【0052】なお、上記リジェクトスイッチSRがオン設定されない場合、つまり、「不感帯」を設定しない時には、ステップSC5の判断結果が「NO」となり、ステップSC8に進む。ステップSC8では、上述したステップSC2において判定された結果に基づき、対応するブロックの属性を「1」に設定し、続いて、ステップSC4を介してそのブロック属性をレジスタX、Yの値に応じて処理画面エリアE2に書き込む。

【0053】④衝突座標検出ルーチンの動作

次に、図12を参照して衝突座標検出ルーチンの動作について説明する。上述したように処理画面マップが作成されると、位置検出処理部40はステップSA6（図9参照）を介して衝突座標検出ルーチンを実行する。このルーチンでは、クロマキー検出された実画像のバットBAT像とCG画像中におけるオブジェクト画像OBJ（ボール像）との衝突の有無を検出するものである。まず、当該ルーチンが実行されると、処理部40はステップSD1に処理を進め、処理画面エリアE2からレジスタX、Yの値に対応するブロック属性を読み出す。そして、ステップSD2に進むと、その読み出したブロック属性が「1」、すなわち、クロマキー検出されたバットBAT像であるか否かを判断する。ここで、ブロック属性が「1」でない場合には、判断結果が「NO」となり、衝突が起り得ないとして一旦このルーチンを終了する。

【0054】これに対し、読み出したブロック属性が「1」である時には、判断結果が「YES」となり、次のステップSD3に処理を進める。ステップSD3では、ラインバッファに書き込まれたCGデータをレジスタX、Yの値に応じて読み出す。ここで言うCGデータとは、オブジェクト画像データD_{0B}の表示有無を表わす信号YSOBJを指す。なお、信号YSOBJは、VDP31（図3参照）から処理部40に供給されるものである。そして、次のステップSD4に進むと、処理部40は読み出したCGデータが「1」であるか否かを判断する。この時、当該CGデータが「1」でなければ、レジスタX、Yの値に応じて読み出されたブロックはオブジェクト画像データD_{0B}と重ならないことになるから、衝突せず、判断結果は「NO」となり、このルーチンを終了する。

【0055】一方、読み出したCGデータが「1」であると、ステップSD4の判断結果が「YES」となり、ステップSD5に進む。ステップSD5では、衝突フラグCFが「0」であるか否かを判断する。衝突フラグCFは、実画像のバットBAT像とオブジェクト画像OBJ（ボール像）とが重なり合う場合に「1」となるものである。ここで、当該フラグCFが「0」である場合、つまり、初めて両画像の衝突が認知された状態では、判断結果が「YES」となり、次のステップSD6に処理

を進める。ステップSD6では、最初に検出された第1のX座標を衝突座標エリアE7にストアし、続いてステップSD7ではこれに対応する第1のY座標を同エリアE7にストアする。

【0056】そして、ステップSD8に進み、衝突フラグCFを「1」にセットする。なお、このようにして衝突フラグCFが「1」になると、処理部40はCPU51側へ割込み要求を出し、これに応じてCPU51が衝突割込み処理（後述する）を実行するようにしている。これに対して上記ステップSD5の判断結果が「NO」の場合、すなわち、既に両画像の衝突が認知された状態では、ステップSD9に進み、最後に検出された第2のX座標を衝突座標エリアE8にストアし、続いてステップSD10ではこれに対応する第2のY座標を同エリアE7にストアする。

【0057】⑤座標検出ルーチンの動作

次に、図13を参照して座標検出ルーチンの動作について説明する。上述した衝突座標検出ルーチンによって、クロマキー検出された実画像のバットBAT像とCG画像中におけるオブジェクト画像OBJ（ボール像）との衝突座標が検出されると、位置検出処理部40はステップSA11（図9参照）を介して座標検出ルーチンを実行し、ステップSE1に処理を進める。ステップSE1では、レジスタX、Y、レジスタSおよびレジスタX'、Y'をそれぞれゼロリセットして初期化する。なお、レジスタSには、ブロック個数を累算してなるバットBAT像の面積が格納される。

【0058】次いで、ステップSE2に進むと、処理部40は、処理画面エリアE2からレジスタX、Yの値に応じて対応するブロック属性を読み出してステップSE3に処理を進める。ステップSE3では、その読み出したブロック属性が「1」、すなわち、クロマキー検出されたバットBAT像であるか否かを判断する。ここで、ブロック属性が「1」でない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSE4に進む。ステップSE4では、レジスタXの値を1インクリメントして歩進させる。そして、ステップSE5に進むと、レジスタXの値が「96」、つまり、1水平（走査）ライン分のブロック属性を読み出したか否かを判断する。ここで、1水平ライン分の読み出しが完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、再び上記ステップSE2へ処理を戻す。

【0059】そして、例えば、読み出したブロック属性が「1」であると、ステップSE3の判断結果が「YES」となり、ステップSE6に処理を進める。ステップSE6では、レジスタXの値がレジスタX'の値より大であるか否かを判断する。レジスタX'には、前回検出したX座標がセットされており、この座標値と今回の座標値との比較結果に応じて右端/左端座標を更新するようにしている。つまり、ここでの判断結果が「NO」に

なると、ステップSE 7に進み、レジスタXの値を左端座標エリアE 5（図8参照）にストアしてバットBAT像の左端座標を更新する。一方、ステップSE 6の判断結果が「YES」になると、ステップSE 8に進み、レジスタXの値を右端座標エリアE 6（図8参照）にストアしてバットBAT像の右端座標を更新する。

【0060】次いで、ステップSE 9に進むと、処理部40は、レジスタYの値がレジスタY'の値より大であるか否かを判断する。ここで、レジスタY'は、上記レジスタX'と同様、前回検出したY座標がセットされており、この座標値と今回の座標値との比較結果に応じて上端/下端座標を更新するようにしている。つまり、判断結果が「NO」になると、ステップSE 10に進み、レジスタYの値を上端座標エリアE 3（図8参照）にストアしてバットBAT像の上端座標を更新する。一方、ステップSE 9の判断結果が「YES」になると、ステップSE 11に進み、レジスタYの値を下端座標エリアE 4（図8参照）にストアしてバットBAT像の下端座標を更新する。

【0061】そして、ステップSE 12では、レジスタSの値を1インクリメントし、面積を1ブロック増加させる。続いて、ステップSE 13に進むと、レジスタX、Yの値をそれぞれレジスタX'、Y'に書き換える。こうして上記ステップSE 2～SE 13の処理が1水平ライン分なされると、上述したステップSE 5の判断結果が「YES」となり、ステップSE 14に進み、レジスタXの値をゼロリセットすると共に、レジスタYの値を1歩進させる。次いで、ステップSE 15に進むと、レジスタYの値が「96」、つまり、1フレーム分の座標検出がなされたか否かを判断する。そして、1フレーム分の座標検出が完了していない場合には、前述したステップSE 2以降が繰り返される。

【0062】一方、完了した時には、判断結果が「YES」となり、ステップSE 16に処理を進める。ステップSE 16では、レジスタSに格納される面積値が所定値を超えているか否か、つまり、処理画面マップ内においてクロマキー検出される領域がゲームの誤動作を引起す虞があるかどうかを判断する。したがって、クロマキー検出された面積が所定値を超える時には、検出対象であるバットBAT以外に同色の物体が存在し、これによって誤動作すると見做して判断結果を「YES」とし、ステップSE 17に進む。ステップSE 17に進むと、処理部40は、レジスタKFに格納される警告フラグを「1」にセットし、このルーチンを終了する。これに対し、クロマキー検出された面積が所定値を超えない場合には、判断結果が「NO」なり、このルーチンから前述したメインルーチン（図9参照）へ処理を戻す。なお、上記ステップSE 17において、警告フラグが「1」にセットされると、後述する警告割込み処理が実行される。

【0063】⑥重心計算ルーチンの動作

上記座標検出ルーチンによって、クロマキー検出されたバットBAT像の左端/右端座標および上端/下端座標が検出されると、位置検出処理部40は前述したステップSA 12（図9参照）を介して図14に示す重心計算ルーチンを実行し、ステップSF 1に処理を進める。まず、ステップSF 1では、レジスタXG、YGをゼロリセットする。レジスタXG、YGは、それぞれクロマキー検出されたブロックに基づいて算出されるバットBAT像の重心座標が格納されるものである。次に、ステップSF 2に進むと、レジスタX、Yを初期化し、続いて、ステップSF 3では、処理画面エリアE 2からレジスタX、Yの値に対応するブロック属性を読み出す。

【0064】次に、ステップSF 4に進むと、処理部40は、この読み出したブロック属性が「1」、すなわち、クロマキー検出されたバットBAT像であるか否かを判断する。ここで、ブロック属性が「1」でない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSF 5に進む。ステップSF 5では、レジスタXの値を1インクリメントして歩進させる。そして、ステップSF 6に進むと、レジスタXの値が「96」、つまり、1水平（走査）ライン分のブロック属性を読み出したか否かを判断する。ここで、1水平ライン分の読み出しが完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、再び上記ステップSF 3に処理を戻す。

【0065】そして、例えば、次に読み出したブロック属性が「1」であるとする。そうすると、ステップSF 4の判断結果は「YES」となり、処理部40はステップSF 7に処理を進める。ステップSF 7では、クロマキー検出されたブロックを質点と見做し、このブロックの座標（X、Y）と面積Sとの比を順次累算する重心計算を行う。なお、この面積Sは上述した座標検出ルーチンにおいてレジスタSに格納されるものである。次いで、ステップSF 8に進むと、上記ステップSF 7の重心計算結果に応じて重心座標を更新し、続いて、ステップSF 5においてレジスタXの値を歩進させる。

【0066】ここで、1水平ライン分の読み出しが完了したとすると、ステップSF 6の判断結果が「YES」となり、ステップSF 9に進み、レジスタXの値をゼロリセットすると共に、レジスタYの値を1歩進させる。次いで、ステップSF 10に進むと、レジスタYの値が「96」、つまり、1フレーム分の重心計算がなされたか否かを判断する。そして、1フレーム分の重心計算が完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、前述したステップSF 3以降の処理を繰り返す。一方、1フレーム分の重心計算が完了した時には、判断結果が「YES」となり、このルーチンを終了してメインルーチン（図9参照）に復帰する。

【0067】⑦警告割込み処理ルーチンの動作

前述したように、座標検出ルーチンにおいて、レジスタ

Sに格納される面積値が所定値を超えると、処理部40は、誤動作する虞があると見做してレジスタKFに格納される警告フラグを「1」にセットする。この警告フラグが「1」になると、処理部40は図15に示す警告割込み処理ルーチンを実行してステップSH1に処理を進め、レジスタSTFに格納されるスタートフラグを「0」に設定し、ゲーム動作を強制的に終了させる。この後、ステップSH2において、警告フラグを「0」にしてメインルーチン（図9参照）に復帰する。

【0068】以上のように、位置検出処理部40では、撮像部1側から供給されるサンプリング画像データDs中に含まれるバットBAT像をクロマキー検出信号CROに基づいて1フレーム毎に処理画面マップを作成し、この処理画面マップから読み出したブロック属性に従ってバットBAT像とオブジェクト画像（ボール像）との衝突座標位置や、処理画面におけるバットBAT像の左端/右端座標および上端/下端座標を求めると共に、その面積と重心位置とを算出する。加えて、処理部40は、クロマキー検出された面積がゲームの誤動作を誘引する程存在するか否かを判断し、その面積が所定値を超えた時、ゲームが誤動作する虞があると見做して強制終了させる。これにより、例えば、実画像中にバットBATと同色で、かつ、それより面積の広い物体が存在する場合や、前述した不感帯処理される物体が数多く存在する場合などでは、ゲーム動作を強制的に終了させるから、誤動作を防止することが可能になる。

【0069】（2）制御部50（CPU51）の動作次に、上述した位置検出処理部40から供給される各種データに基づいて画像処理部30、第1音源回路55bおよび第2音源回路56を制御してゲーム進行を管理するCPU51の動作について図16～図26を参照して説明する。以下では、CPU51の概略動作としてCPUメインルーチンについて説明した後、各種割込み処理ルーチンについて説明する。続いて、この後に第1および第2音源回路55b、56においてなされる音源処理ルーチンについて説明する。

【0070】①メインルーチンの動作

まず、装置本体2に電源が投入されると、CPU51はROM53に記憶されたオペレーションシステムプログラムを読み出してロードした後、図16に示すCPUメインルーチンを実行し、ステップSG1に処理を進める。ステップSG1では、RAM52に確保される各種レジスタを初期化すると共に、VDP31および位置検出処理部40へイニシャライズを指定する制御信号SCを供給する。次いで、ステップSG2に進むと、各部へ割込み許可を与える制御信号SCを供給する一方、自身の割込みマスクを解除した後、CPU51内部に設けられる監視タイマWT（後述する）をスタートさせ、次のステップSG3に進む。

【0071】ステップSG3に進むと、ゲームカートリ

ッジ55に内蔵されるROM55aからアプリケーションプログラムを読み出し、RAM52の所定記憶エリアに展開する。次に、CPU51は、ステップSG4～ステップSG6を介してゲーム開始当初に表示される初期画面を形成する。すなわち、ステップSG4に進むと、CPU51は初期画面背景を形成するバックグラウンド画像データD_{bg}をVDP31へDMA転送するため、DMAコントローラに転送先アドレスおよび転送元アドレスをセットする。なお、DMA転送は、ディスプレイ3（図1参照）側の垂直帰線期間に同期した転送割込み処理により行われる。転送命令がセットされたDMAコントローラは、CPU51の指示の下、ROM55a（図3参照）から転送元アドレスに対応するバックグラウンド画像データD_{bg}を読み出してVDP31（VRAM32）へDMA転送する。こうした割込み処理については追って説明する。

【0072】次いで、ステップSG5に進むと、CPU51は、バックグラウンド画像BG上に表示されるオブジェクト画像データD_{ob}をVDP31へDMA転送するため、DMAコントローラに転送先アドレスおよび転送元アドレスをセットする。続いて、ステップSG6では、当該データD_{ob}に対応するオブジェクトテーブルデータT_{ob}の転送先アドレスおよび転送元アドレスをDMAコントローラにセットする。このオブジェクトテーブルデータT_{ob}は、初期画面におけるオブジェクト画像データD_{ob}の表示位置を指定するものであって、オブジェクトテーブルRAM31f（図9参照）に格納される。

【0073】次に、ステップSG7に進むと、レジスタACKFに格納される転送フラグFを「1」にセットし、次のステップSG8へ処理を進める。なお、レジスタACKFにセットされる転送フラグFとは、DMAコントローラに転送セットされたデータがDMA転送されたか否かを表わすものであり、当該フラグFが「0」の時にDMA転送完了の旨を表わし、「1」の時に未転送状態を表わしている。そして、ステップSG8では、転送フラグFが「0」になる迄、すなわち、後述する転送割込み処理ルーチンによってDMA転送が完了するまで待機する。

【0074】そして、DMA転送が完了して初期画面が形成されると、CPU51はステップSG9に処理を進め、スタートイベントが発生したか否かを判断する。ここで言うスタートイベントとは、装置本体2の操作パネルに配設されるスタートスイッチがオン操作された時に発生するイベントである。そして、遊戯者がゲーム動作を開始させるため、当該スタートスイッチをオン操作すると、上記スタートイベントが生成されるから、ここでの判断結果が「YES」となり、ステップSG10へ処理を進める。ステップSG10では、レジスタtをゼロリセットし、続いて、ステップSG11に進み、レジスタSTFに「1」をセットして次のステップSG12へ

処理を進める。一方、スタートイベントが生成されない場合には、上記ステップSG9の判断結果が「NO」となり、ステップSG12へ進む。なお、上述したレジスタtにはゲーム進行を管理するタイムカウント値が後述する割込み動作によってセットされるようになっている。

【0075】ステップSG12では、レジスタSTFの値が「1」、すなわち、ゲーム開始か否かを表わすスタートフラグがゲーム開始状態にセットされたか否かを判断する。ここで、「1」がセットされていなければ、判断結果が「NO」となり、スタートイベントが生成されるまで上述したステップSG9～SG11を繰り返す。そして、スタートイベントが発生すると、ステップSG12の判断結果が「YES」となり、CPU51は図17に示すステップSG13へ処理を進める。ステップSG13では、レジスタACKFにセットされる転送フラグFが「0」であるか否かを判断する。ここで、DMA転送が完了している場合、当該フラグFは「0」であるから、ステップSG13の判断結果が「YES」となり、ステップSG14に進む。

【0076】ステップSG14では、レジスタtに格納されるタイムカウント値に基づき、対応するオブジェクトテーブルデータT₀₈を演算する。これにより、オブジェクト画像データD₀₈の表示位置が定まる。この場合、オブジェクト画像データD₀₈は、「投手」を模したキャラクタ像と、このキャラクタ像が持つ「ボール像」とから形成される。次に、ステップSG15に進むと、CPU51は予めVDP31側へDMA転送した複数のオブジェクト画像データD₀₈の内から、レジスタtのタイムカウント値に対応した画像データD₀₈を指定する。この結果、ゲーム画面においてテーブルデータT₀₈で指定された位置に対応するオブジェクト画像データD₀₈が表示される。

【0077】以上のようにしてゲーム画面が形成されると、CPU51はステップSG16に進み、レジスタACKFに格納される転送フラグFを「1」にセットし、ステップSG17に進む。なお、上述したステップSG13において判断結果が「NO」の場合、つまり、既にオブジェクトテーブルデータT₀₈がDMA転送されている時にはステップSG17へ処理を進める。ステップSG17では、ストップイベントが発生したか否かを判断する。ストップイベントとは、装置本体2の操作パネルに配設されるストップスイッチがオン操作された時に発生するイベントである。そして、遊戯者がゲームを停止させるため、当該ストップスイッチをオン操作すると、上記ストップイベントが生成され、ここでの判断結果が「YES」となり、ステップSG18へ進む。

【0078】ステップSG18では、レジスタSTFに格納されるスタートフラグを「0」にセットしてゲーム動作を停止させる。この後、CPU51は前述したステ

ップSG9～SG17の動作を繰り返す。一方、上記ステップSG17において、ストップスイッチがオン操作されない場合には、ここでの判断結果が「NO」となり、ステップSG19へ処理を進める。ステップSG19では、レジスタtに格納されるタイムカウント値が所定値Tに達したか否かを判断する。ここで、タイムカウント値がゲーム終了時間に相当する所定値Tに達していない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSG9（図16参照）へ処理を戻す。これに対し、タイムカウント値が所定値Tに達した場合には、ステップSG20を介してレジスタtに格納されるタイムカウント値をゼロリセットした後、図16に示すステップSG9へ処理を戻す。

【0079】②割込み処理ルーチンの動作

次に、図18～図26を参照し、CPU51において実行される各種割込み処理ルーチンの動作について説明する。

a. 転送割込み処理ルーチンの動作

CPU51は、クロックドライバ12（図3参照）から垂直帰線信号が供給される毎にDMAコントローラ（図示略）へ転送指示を与えると共に、図18に示す転送割込み処理ルーチンを実行する。まず、ステップSJ1では、レジスタACKFに格納される転送フラグFが「1」、つまり、前述したステップSG6（図16参照）においてDMA転送セットされたオブジェクトテーブルデータT₀₈が未転送状態にあるか否かを判断する。ここで、当該データT₀₈が既にDMA転送済みであると、転送フラグFは「0」になっているから、判断結果は「NO」となり、一旦、このルーチンを完了する。

【0080】一方、オブジェクトテーブルデータT₀₈が未転送状態にあると、判断結果は「YES」となり、CPU51は次のステップSJ2へ処理を進める。ステップSJ2では、タイムカウント値に基づき、ゲームが開始された直後であるか否かを判断する。ここで、スタート直後であれば、判断結果は「YES」となり、次のステップSJ3へ進む。ステップSJ3では、DMAコントローラに対し、バックグラウンド画像データD₀₈をVDP31へDMA転送するよう指示してステップSJ4へ進む。一方、上記ステップSJ2において、スタート直後でなければ、判断結果が「NO」となり、ステップSJ4へ処理を進める。

【0081】ステップSJ4では、DMAコントローラに対し、オブジェクト画像データD₀₈をVDP31側へDMA転送するよう指示し、続くステップSJ5では当該データD₀₈に対応するオブジェクトテーブルデータT₀₈2のDMA転送を指示する。次いで、ステップSJ6に進むと、CPU51はレジスタACKFに格納される転送フラグFを「0」として転送完了を表わし、このルーチンを完了する。このように、転送割込み処理ルーチンにあっては、レジスタACKFにセットされる転送フ

ラグFに応じてDMA転送セットされる各種データを順次転送させている。

【0082】b. 衝突割込み処理ルーチンの動作

CPU51では、ゲーム進行に応じたタイムカウント値に基づいてゲーム画面を形成するオブジェクト画像データD_{OB}およびオブジェクトテーブルデータT_{OB}を順次DMA転送するよう制御しており、一方、VDP31側ではこれらデータD_{OB}、T_{OB}に対応するオブジェクト画像OBJとバックグラウンド画像BGとを合成し、時々刻々変化するCG画像を生成する。この時、位置検出処理部40では、前述した衝突座標検出処理ルーチン(図12参照)の動作に基づき、「バット像」と「ボール像」との衝突の有無を随時検出する。そして、位置検出処理部40が衝突を検出した場合、衝突フラグCFを「1」に設定することにより、CPU51は図19に示す衝突割込み処理ルーチンを実行し、ステップSK1へ処理を進める。

【0083】まず、ステップSK1では、レジスタtにセットされるタイムカウント値が所定値T₁~T₂の範囲に収まっているか否かを判断する。タイムカウント値は、ゲーム開始直後からカウントされ、ゲーム進行を管理する値である。また、ここで言う所定値T₁~T₂とは、

「バット像」と「ボール像」とがミートする際の有効期間を指す。つまり、このステップSK1では、「バット像」と「ボール像」とが衝突したタイミングがミートの有効期間内にあるか否かを判断している。ここで、例えば、遊戯者がバットBATを早目に振ったり、振り遅れたりすると、衝突したタイミングがミートの有効期間を外すことになるから、判断結果は「NO」となり、このルーチンを完了する。

【0084】これに対し、衝突したタイミングがミートの有効期間内にあると、判断結果は「YES」となり、次のステップSK2へ処理を進める。ステップSK2では、クロマキー検出された「バットBAT像」の重心位置、すなわち、位置検出処理部40のワークRAMにおける重心座標エリアE9から重心座標を取り込む。次いで、ステップSK3に進むと、オブジェクト画像データD_{OB}から形成される「ボール像」の重心位置と、クロマキー検出された「バットBAT像」の重心位置との対応関係を判定する。ここで、両者の重心位置が一致した場合には、ステップSK4に進み、後述する第1画像処理ルーチンが実行される。また、「ボール像」の重心が「バットBAT像」の重心より下方に位置する場合には、ステップSK5に進み、後述する第2画像処理ルーチンが実行される。さらに、「ボール像」の重心が「バットBAT像」の重心より上方に位置する場合には、ステップSK6に進み、後述する第3画像処理ルーチンが実行される。そして、これらの画像処理ルーチンの実行が終了すると、ステップSK7において衝突フラグCFを「0」にする。

【0085】c. 画像処理ルーチンの動作

次に、上記第1~第3画像処理ルーチンの動作について図21~図23を参照して説明する。図21は、これら第1~第3画像処理ルーチンの処理内容を共通化したフローチャートである。まず、ステップSL1では、レジスタtに格納されるタイムカウント値に基づいてオブジェクト画像データD_{OB}(「ボール像」)の表示位置を演算し、続いて、ステップSL2では、当該タイムカウント値に応じたオブジェクト画像データD_{OB}を指定する。

【0086】したがって、第1画像処理ルーチンにおいては、「ボール像」の重心と「バットBAT像」の重心とが一致する態様であるから、実際のバッティングと同様に、例えば、「ホームラン」となるように「ボール像」をCG画像中で表示する。また、第2画像処理ルーチンでは、図22に図示するように、「ボール像」の重心が「バットBAT像」の重心より下方に位置するバッティングとなるので、例えば、「ゴロ」となるように「ボール像」をCG画像中で表示する。さらに、第3画像処理ルーチンでは、図23に図示するように、「ボール像」の重心が「バットBAT像」の重心より上方に位置するバッティングとなるので、例えば、「フライ」となるように「ボール像」をCG画像中で表示する。

【0087】このようにして、「ボール像」の重心位置と「バットBAT像」の重心位置との対応関係に応じたCG画像を生成すると、CPU51はステップSL3に処理を進める。ステップSL3では、レジスタtに格納されるタイムカウント値がゲーム終了値ENDに達したか否かを判断する。ここで、タイムカウント値が当該ゲーム終了値ENDに達した場合には、判断結果が「YES」となり、ステップSL4に進み、タイムカウント値をゼロリセットしてこのルーチンを完了する。

【0088】一方、タイムカウント値がゲーム終了値ENDに満たない場合には、上記ステップSL3の判断結果が「NO」となり、ステップSL5に進む。ステップSL5では、ストップイベントが発生したか否かを判断する。ここで、ストップイベントが発生していない場合には、判断結果が「NO」となり、上述したステップSL1~SL3を繰り返す。これに対して、ストップスイッチのオン操作によりストップイベントが発生すると、判断結果が「YES」となって、ステップSL6に進み、レジスタSTFに格納されるスタートフラグを「0」にセットし、ゲーム終了の旨を表わしてこのルーチンを完了する。

【0089】d. タイマインタラプト処理ルーチン

次に、ゲーム進行を管理するタイムカウント値を発生するタイマインタラプト処理ルーチンの動作について図20を参照して説明する。CPU51は、システムクロック回路24から供給されるシステムクロックに基づき、所定周期毎に本ルーチンを起動し、ステップSM1を実行し、レジスタtに格納されるタイムカウント値を1イ

ンクリメントして歩進させている。

【0090】e. 監視タイマカウント処理ルーチンの動作

次に、図24を参照して監視タイマカウント処理ルーチンの動作について説明する。この監視タイマカウント処理は、後述する音源処理に關与するものである。CPU51は、第1および第2音源回路55b、56（図3参照）の動作を規制する監視タイマWTを備えている。CPU51は、一定周期毎に本ルーチンを実行し、図24に示すステップSN1に処理を進める。ステップSN1では、監視タイマ値をインクリメントし、続いて、ステップSN2では、そのタイマ値がオーバーフローしたか否かを判断する。ここで、オーバーフローが発生していない場合には、判断結果が「NO」となり、一旦、このルーチンを完了する。一方、オーバーフローが発生した時には、判断結果が「YES」となり、ステップSN3に進み、レジスタOVFに格納されるオーバーフローフラグを「1」にセットしてこのルーチンを完了する。

【0091】f. オーバーフロー割込み処理ルーチンの動作

次に、図25を参照してオーバーフロー割込み処理ルーチンの動作について説明する。オーバーフロー割込み処理は、上記監視タイマカウント処理において、レジスタOVFに格納されるオーバーフローフラグが「1」となった場合に起動されてステップSO1を実行し、CPU51の動作をホルト状態としてこのルーチンを完了する。

【0092】g. 音源要求割込みルーチンの動作

図26を参照して音源要求割込み処理ルーチンの動作について説明する。CPU51は、第1および第2音源回路55b、56からデータ要求信号が供給される毎にこのルーチンを実行してステップSP1へ処理を進める。ステップSP1では、上述した監視タイマWTをリセットし、続いて、ステップSP2に進むと、第1および第2音源回路55b、56へ楽音制御データを転送する。この楽音制御データとは、ゲーム進行に対応して発生すべき楽音の音高、音色および音量等を指定する情報である。なお、発生すべき楽音が存在しない時には、「データ無し」を表わす楽音制御データを第1および第2音源回路55b、56に供給するようにしている。

【0093】③音源処理ルーチンの動作

次に、CPU51の制御の下にゲーム効果音を楽音合成する第1および第2音源回路55b、56の動作について図27を参照して説明する。なお、ゲームカートリッジ55に内蔵される第1音源回路55bは、CPU51側から供給される楽音制御データに基づき、ゲーム動作に対応したゲーム効果音を合成し、これを楽音信号として出力する。一方、第2音源回路56も同様に、CPU51側から供給される楽音制御データに基づき、ゲーム進行に対応した楽曲、例えば、オープニングやエンディ

ング等の楽曲を楽音台成して出力する。

【0094】これら第1および第2音源回路55b、56は、装置本体2の電源が投入されると、ステップSQ1に進み、各種レジスタをリセットしたり、初期値を設定する等のイニシャライズを行う。次いで、ステップSQ2に進むと、レジスタREQに「1」をセットする。これにより、回路55b、56は、CPU51へデータ要求信号を送出する。なお、このデータ要求信号を受けたCPU51は、上述した音源要求割込みルーチンを実行して監視タイマWTをリセットすると共に、第1および第2音源回路55b、56へ楽音制御データを転送する。

【0095】こうしてCPU51側から楽音制御データを受けると、ステップSQ3の判断結果が「YES」となり、次のステップSQ4へ処理を進める。ステップSQ4では、転送されるデータが安定するまで待機し、データ安定となった時点、つまり、楽音制御データの受信が完了すると、ここでの判断結果が「YES」となり、ステップSQ5に処理を進める。そして、ステップSQ5では、レジスタREQに「0」をセットし、データ要求信号の送出を停止する。次いで、ステップSQ6に進むと、受領した楽音制御データの内容を解釈し、ゲーム進行に対応して発生すべき楽音の音高、音色および音量等を指定するイベントデータに変換する。そして、ステップSQ7では、このイベントデータに応じた楽音信号を作成し、この後、再び上記ステップSQ2以降を繰り返す。

【0096】しかして、このルーチンの動作によれば、第1および第2音源回路55b、56は、随時、CPU51側に対してデータ要求信号を送出し、一方、CPU51側ではこのデータ要求信号に対応して楽音制御データを回路55b、56へ返送する。そして、楽音制御データを受けた回路55b、56は、当該データに応じた楽音を合成する。したがって、例えば、単に、アプリケーションプログラムをコピーしたROM55aだけを内蔵するゲームカートリッジ55に基づいてゲーム動作させると、当該カートリッジ55aに内蔵されるべき第1音源回路55bが存在しないから、この回路55bからCPU51へデータ要求信号が送出されないことになる。そうすると、CPU51は前述した音源要求割込み処理ルーチンを実行せず、この結果、監視タイマWTをリセットしない上、音源回路55b、56へ楽音制御データを送出しないことになる。そして、監視タイマWTがリセットされずにオーバーフロー状態になると、前述したオーバーフロー割込み処理ルーチン（図25参照）に基づき、自身（CPU51）を停止させる。

【0097】以上説明したように、本実施例においては、実画像からクロマキー検出された面積が所定値を超えた場合、例えば、実画像中にバットBATと同色で、かつ、それより面積の広い物体が存在する場合や、前述

した不感帯処理される物体が数多く存在する場合には、ゲーム動作を正常に行えず、誤動作する虞があると見做して強制的にゲームを終了させるようにしたから、検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止し得る訳である。この結果、ゲーム動作中に誤動作を起こすという不具合を事前に回避することができる。

【0098】なお、上述した実施例にあっては、クロマキー検出された面積が所定値を超えた場合に一意的にゲームを強制終了させているが、強制終了させる際に遊戯者にゲーム停止を知らせる画像を発生するようにしても良い。また、この実施例では、「バッティング」動作をシミュレートする画像制御装置について開示したが、本発明による要旨は当該装置に限定されるものではなく、例えば、「テニス」や「ゴルフ」等、遊戯者の運動行動を取り入れた各種ゲーム、あるいはロールプレイングゲームに適用することが可能である。さらに、本実施例では、クロマキー検出された面積が所定値を超えた時に一意的にゲームを強制終了させているが、これに替えて、例えば、クロマキー検出された領域の動き検出を行い、複数フレームにわたって静止状態にある領域を不感帯と見做し、それ以外の領域の面積が所定値を超えた時に誤動作の虞ありとしてゲームを終了させることも可能である。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、面積検出手段が撮像画像から特定色のクロマキー領域を抽出して当該クロマキー領域の面積を検出し、ゲーム制御手段は、この面積検出手段によって検出された面積が所定値を超えたと判別した場合にゲーム動作を停止するので、検出対象以外の物体が撮像画像中に存在した時の誤動作を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による画像制御装置の全体構成を示す外観図である。

【図2】同実施例の概要を説明するための図である。

【図3】同実施例による画像制御装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図4】同実施例における撮像信号処理部11の構成を示すブロック図である。

【図5】同実施例におけるビデオ信号処理部20の構成を示すブロック図である。

【図6】同実施例におけるクロマキー信号発生回路20fを説明するための図である。

【図7】同実施例におけるVDP31の構成を示すブロック図である。

【図8】同実施例における位置検出処理部40のワークRAMの内容を説明するためのメモリマップである。

【図9】位置検出処理部40におけるメインルーチンの

動作を示すフローチャートである。

【図10】位置検出処理部40における初期画面マップ作成ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図11】位置検出処理部40における処理画面マップ作成ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図12】位置検出処理部40における衝突座標検出処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図13】位置検出処理部40における座標検出処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図14】位置検出処理部40における重心計算処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図15】位置検出処理部40における警告割込み処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図16】CPU51におけるCPUメインルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図17】CPU51におけるCPUメインルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図18】CPU51における転送割込み処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図19】CPU51における衝突割込み処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図20】CPU51におけるタイミントラブトルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図21】CPU51における第n画像処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図22】CPU51における第n画像処理ルーチンの動作を説明するための図である。

【図23】CPU51における第n画像処理ルーチンの動作を説明するための図である。

【図24】CPU51における監視タイマカウント処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図25】CPU51におけるオーバーフロー割込み処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

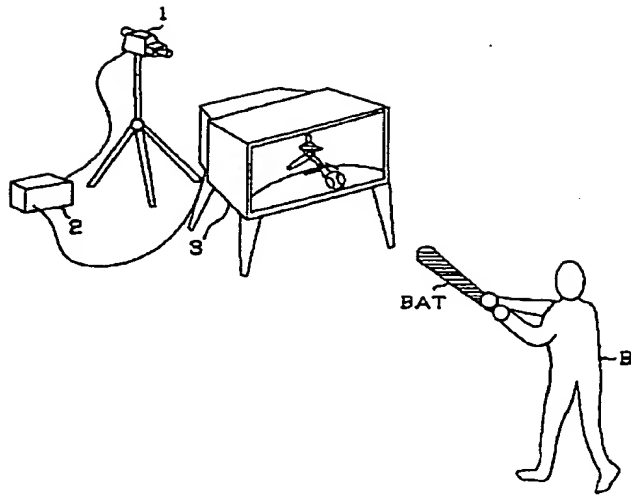
【図26】CPU51における音源要求割込み処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図27】第1および第2の音源回路55b、56における音源処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

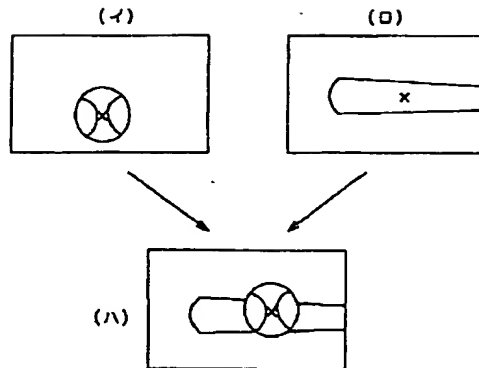
【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2 装置本体
- 3 ディスプレイ
- 20 ビデオ信号処理部（検出手段）
- 30 画像処理部（制御手段）
- 40 位置検出処理部（検出手段、指示手段）
- 50 制御部
- 51 CPU（制御手段）

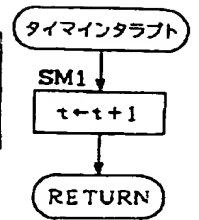
【図 1】



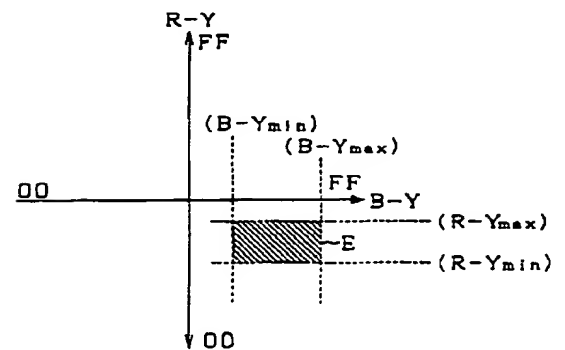
【図 2】



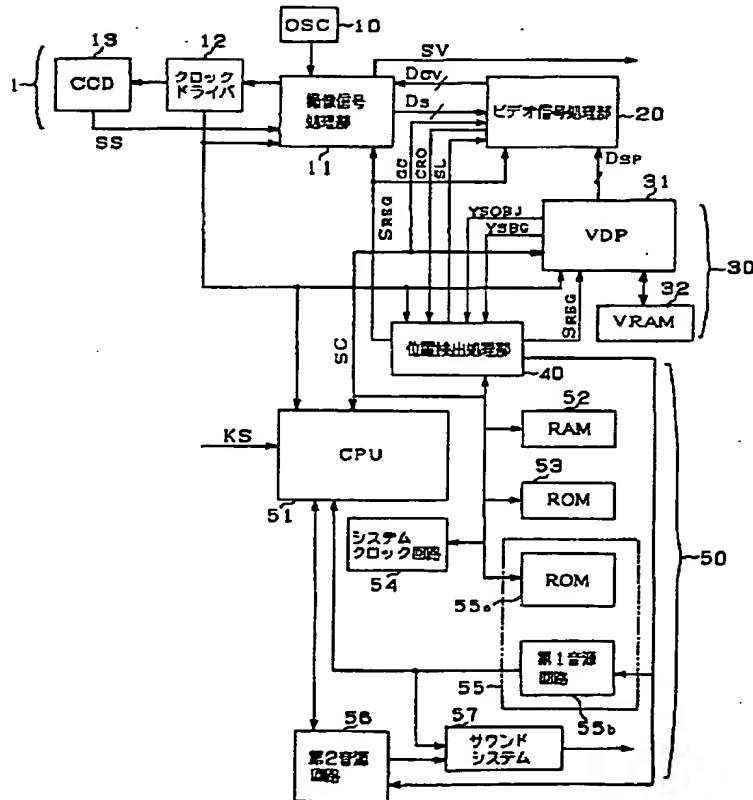
【図 20】



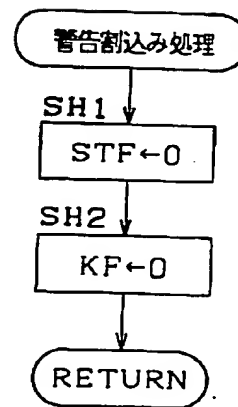
【図 6】



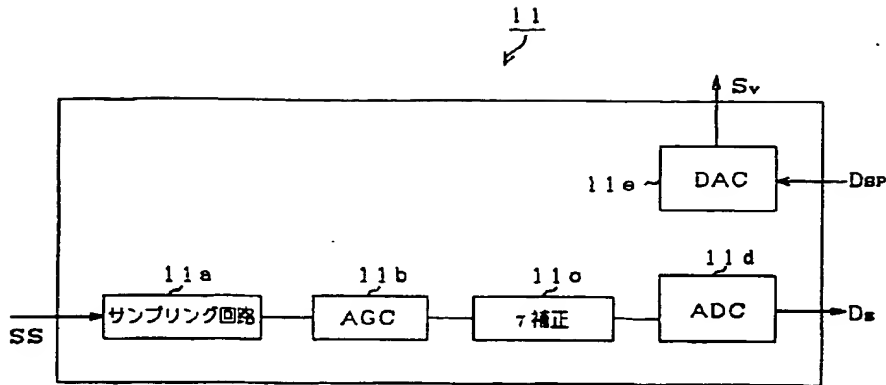
【図 3】



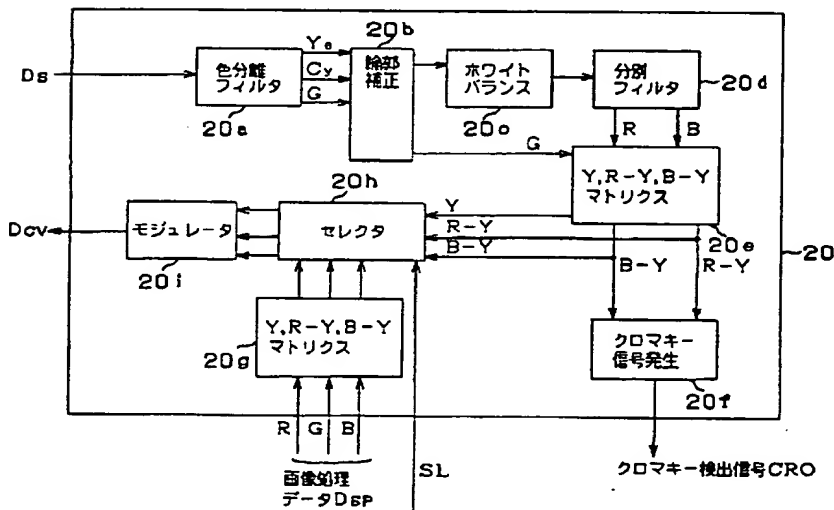
【図 15】



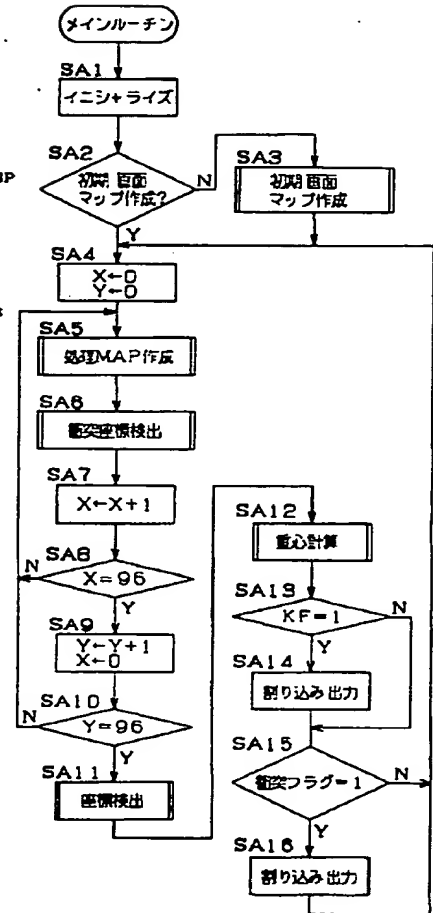
【図 4】



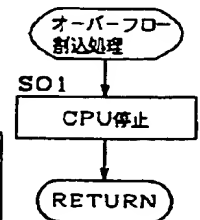
【図 5】



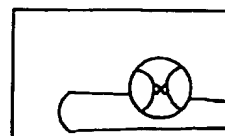
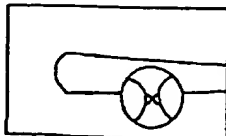
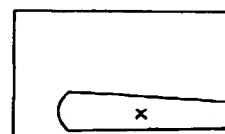
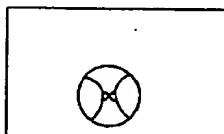
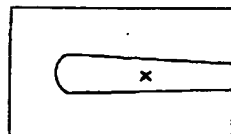
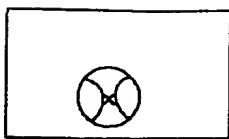
【図 9】



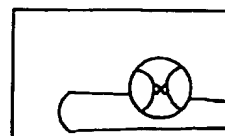
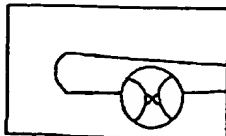
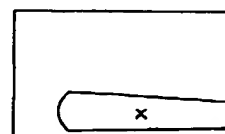
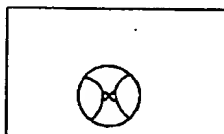
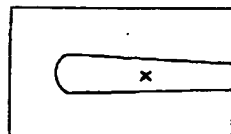
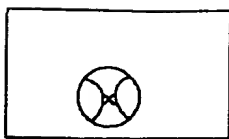
【図 25】



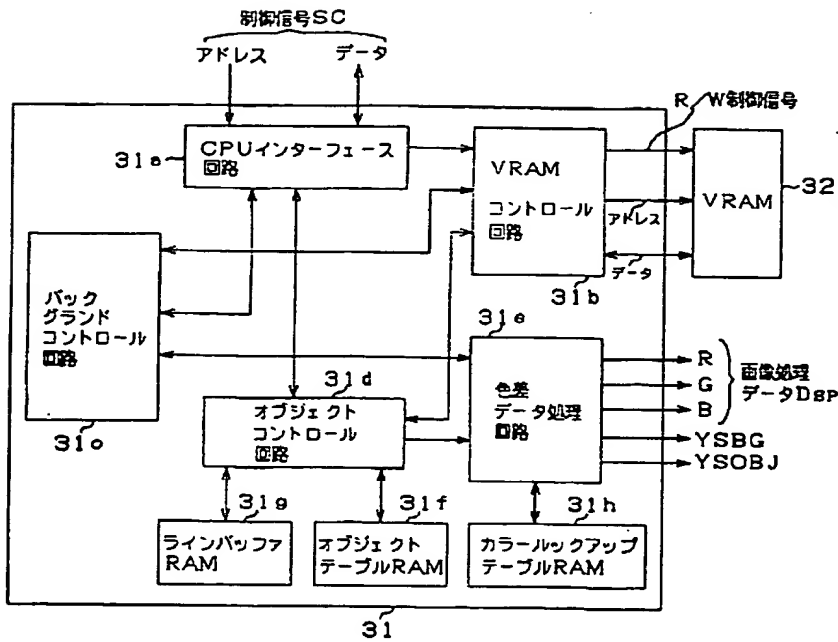
【図 22】



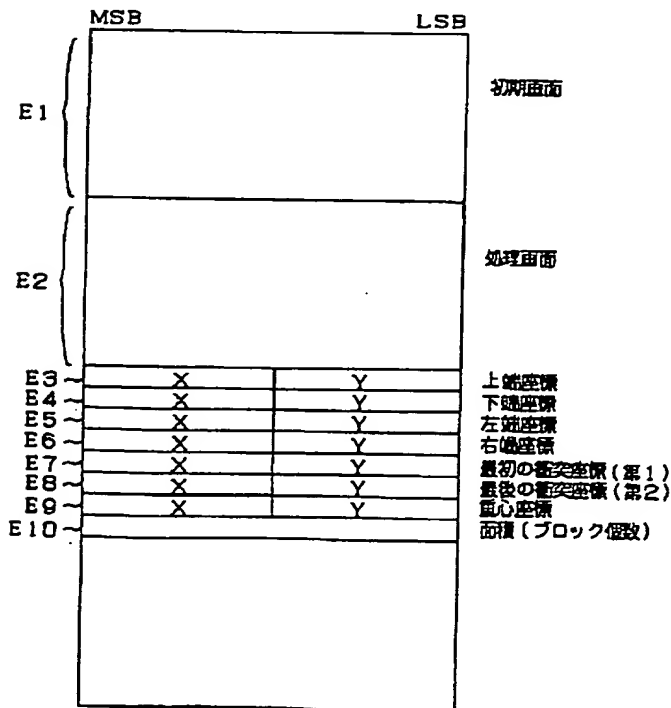
【図 23】



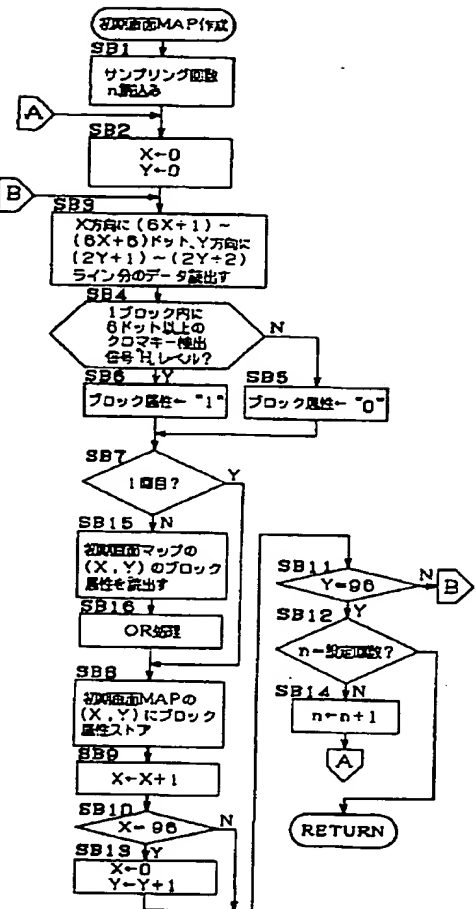
【図7】



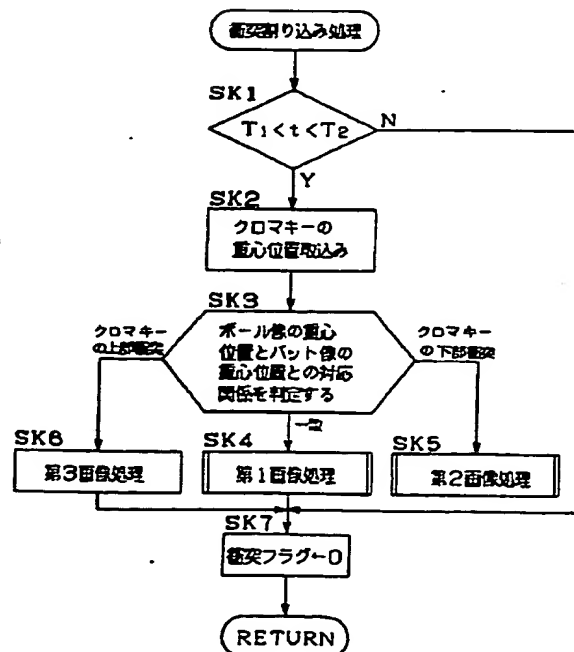
【図8】



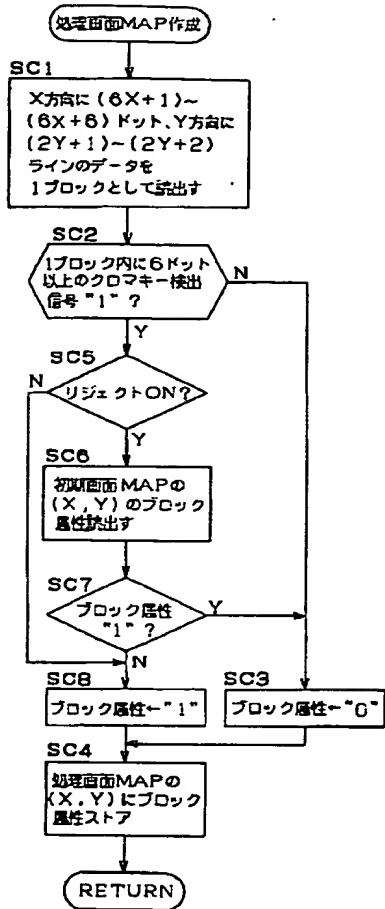
【図10】



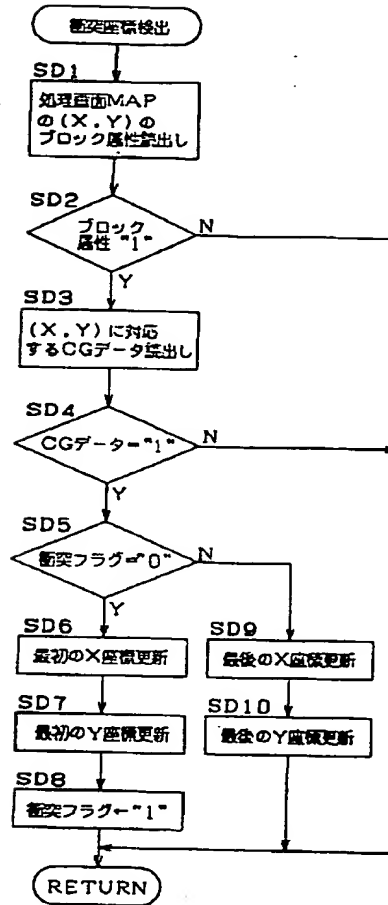
【図19】



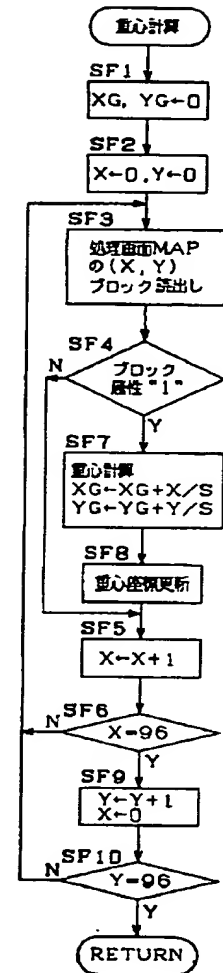
【図11】



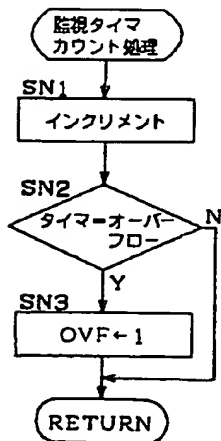
【図12】



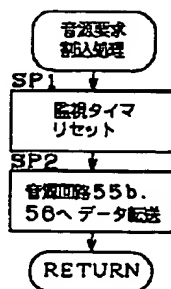
【図14】



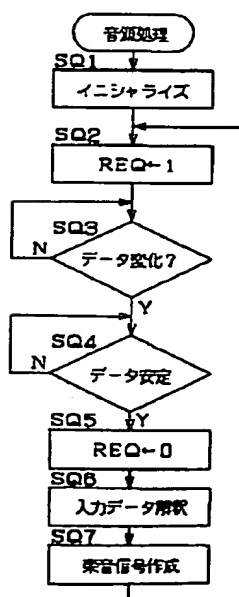
【図24】



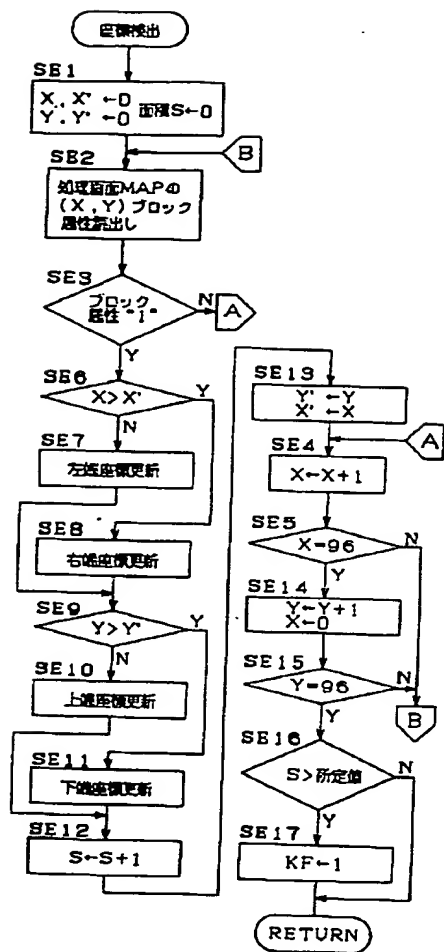
【図26】



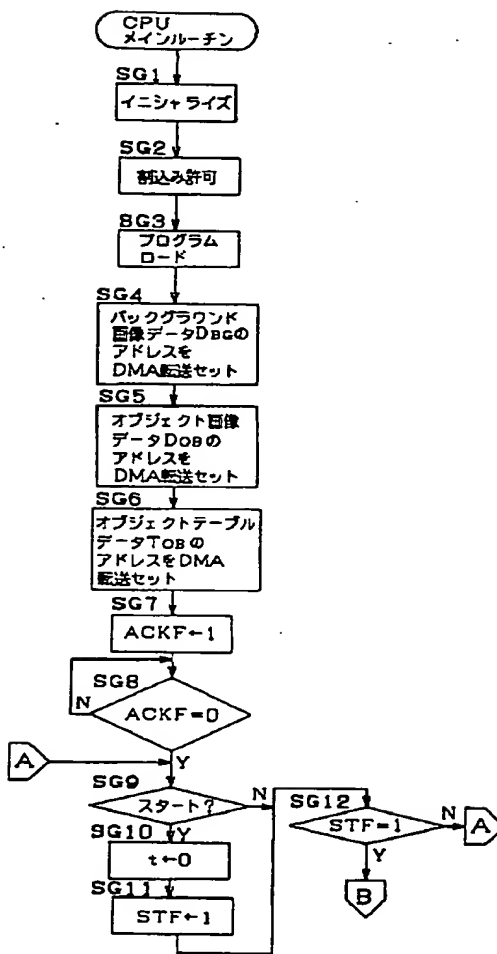
【図27】



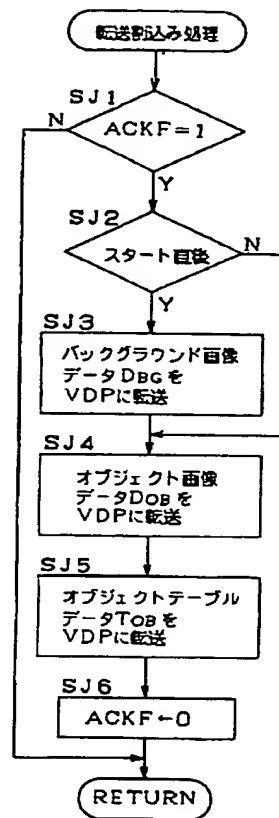
【図13】



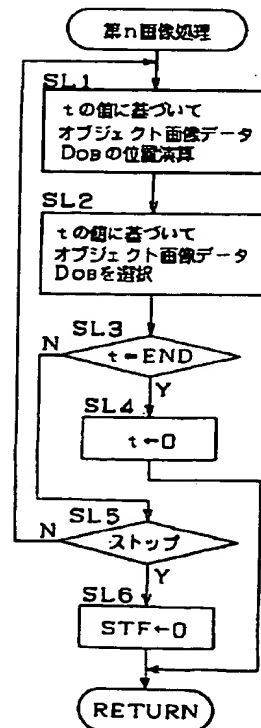
【図16】



【図18】



【図21】



【図 17】

